

PANORAMA GENERAL DE LOS TEMAS Y ASUNTOS PRINCIPALES

Más de 10 millones de personas habitan en las 14 “ciudades hermanas” de la frontera. La deficiencia del abasto de agua potable y las descargas de aguas residuales no tratadas son problemas persistentes que afectan el medio ambiente y la salud pública. Cuando se inició el Programa Frontera XXI México-Estados Unidos en 1996, sólo el 88 por ciento de las casas del área fronteriza de México contaban con servicio de agua potable; el 69 por ciento con sistema de drenaje y el 34 por ciento tenía acceso a sistemas de drenaje conectado a infraestructura de tratamiento de aguas residuales. En la mayoría de esas ciudades, los sistemas de drenaje se encontraban operando más allá de su capacidad original de diseño y habían rebasado su vida útil. Aunque en los Estados Unidos más ciudades fronterizas contaban con la infraestructura, se necesitaba rehabilitar o mejorar gran parte de los sistemas, para cumplir con requerimientos más estrictos de calidad del agua. Adicionalmente, en las *colonias*, asentamientos humanos de Texas y Nuevo México que no cuentan con servicios públicos, no existían sistemas de agua potable, drenaje y tratamiento de aguas residuales.

A partir de la firma del *Tratado Internacional de Límites y Aguas de 1944* entre México y Estados Unidos, se subrayó la necesidad de trabajar en el ámbito binacional para mejorar las condiciones del medio ambiente y de la salud pública en la zona fronteriza. El *Acuerdo de La Paz* confirmó este compromiso binacional, y desde entonces se han llevado a cabo gran cantidad de proyectos binacionales, algunos de ellos relacionados con los volúmenes de asignación de los ríos entre las dos naciones y entre los estados fronterizos.¹ Otros proyectos tienen que ver con la calidad del agua, en relación con indicadores tales como pesticidas, salinidad y transporte de sedimentos. Los acuerdos bilaterales también han promovido la construcción de infraestructura de tratamiento de aguas residuales.

Agua



Muchas instituciones y dependencias federales, locales y estatales han participado y continúan trabajando en lo que respecta a estos esfuerzos fronterizos. Específicamente, ambas

secciones de la Comisión Internacional de Límites y Aguas entre México y Estados Unidos (CILA), la Comisión Nacional del Agua (CNA) y la *U.S. Environmental Protection Agency* (EPA, o Agencia de Protección Ambiental de los EUA), han proporcionado fondos y asistencia técnica para la planeación y construcción de proyectos de infraestructura. Por otro lado, con el *Tratado de Libre Comercio de América del Norte* (TLC), firmado en 1993, se crearon dos instituciones binacionales, la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (COCEF) y el Banco de Desarrollo de América del Norte (BDAN). Estas instituciones se dedican específicamente a apoyar a las comunidades en el desarrollo de proyectos de infraestructura ambiental, mediante un proceso por el cual dichos proyectos estén bien planeados y su implementación sea más transparente y dé respuesta a las preocupaciones locales. La COCEF da asistencia a los trabajos de evaluación, planeación e instrumentación de proyectos de agua potable, saneamiento y residuos sólidos; en tanto que el BDAN da asistencia a los promotores de los proyectos para desarrollar paquetes financieros adecuados. (Ver el Capítulo 1 para detalles acerca de los acuerdos y organismos binacionales de agua y aguas residuales.)

Con el apoyo del Grupo de Trabajo del Agua del Programa Frontera XXI México-Estados Unidos, los representantes de los gobiernos de ambos países revisan y aprueban las políticas que definen los criterios para los proyectos ambientales en la zona fronteriza. El objetivo del grupo de trabajo es desarrollar la infraestructura adecuada, y rehabilitar la infraestructura inadecuada, para mejorar las condiciones de la salud pública y del medio ambiente. Para demostrar la efectividad de tales proyectos, el grupo de trabajo reconoce la necesidad de desarrollar un diagnóstico de las condiciones actuales de los

¹ El *Acuerdo entre los Estados Unidos de América y los Estados Unidos Mexicanos sobre la Cooperación para la Protección y el Mejoramiento del Medio Ambiente en el Área Fronteriza* fue firmado en La Paz, Baja California Sur, en agosto de 1983 y entró en vigor el 16 de febrero de 1984.

recursos hidráulicos en la región. Por lo tanto, en principio los objetivos del Grupo de Trabajo del Agua incluyen la evaluación y monitoreo de las cuencas hidrológicas, así como la planeación de obras de infraestructura y otros aspectos relacionados con la infraestructura.

Todavía no es posible correlacionar directamente los efectos de los proyectos de mejoramiento de la calidad del agua, ya que muchos de ellos están en las etapas de planeación o construcción. Previendo la necesidad de establecer esa relación, ya se están realizando estudios de caracterización de la calidad del agua en la zona fronteriza. El esfuerzo de monitorear la calidad del agua ayudará a determinar si los proyectos logran los objetivos de mejorar la calidad del agua.

Los trabajos en la región fronteriza son complicados debido a dos factores: existen muchas agencias e instituciones involucradas con traslape de funciones; y además, existen diferencias relevantes a nivel federal, estatal y local en la legislación y en los propios procesos legislativos, que pueden ser difíciles de conciliar. El incremento de la comunicación, cooperación y coordinación binacionales ha sido crucial para el éxito del grupo de trabajo.

OBJETIVOS DEL GRUPO DE TRABAJO DEL AGUA Y AVANCES HACIA LAS METAS

Los objetivos del Grupo de Trabajo de Agua, que se indican en la Tabla 4-1, fueron identificados en el *Documento Marco del Programa Frontera XXI México-Estados Unidos de 1996 (Documento Marco)*.

Desarrollo, Rehabilitación o Ampliación de la Infraestructura de Agua Potable, Drenaje y Tratamiento de Aguas Residuales

Se ha logrado un considerable avance en los esfuerzos de planeación, diseño, construcción y obtención de fondos para plantas potabilizadoras y de tratamiento de aguas residuales, en la región fronteriza bajo el Programa Frontera XXI México-Estados Unidos, desde 1996. Los organismos gubernamentales binacionales, federales, y locales de la zona fronteriza, así como otros organismos que participan con fondos, han coordinado sus esfuerzos para la construcción, rehabilitación o ampliación de las plantas potabilizadoras y de aguas residuales y de los sistemas de drenaje. La SEMARNAP, CNA, EPA, CILA, COCEF y BDAN,

Objetivos

- Desarrollar, rehabilitar o ampliar la infraestructura de agua potable, drenaje y tratamiento de aguas residuales.
- Establecer los lineamientos binacionales para el desarrollo de programas de pretratamiento, relacionados con la prevención de la contaminación.
- Establecer prioridades binacionales relacionadas con la planeación y administración de cuencas, y desarrollar programas conjuntos a largo plazo, a través de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), CNA, CILA, *Department of the Interior* (DOI, o Departamento del Interior de los EUA) y la EPA, en cooperación con las autoridades estatales y locales para obtener mapas temáticos y caracterizar las cuencas hidrológicas binacionales clave, tanto superficiales como subterráneas.
- Continuar con los programas de monitoreo de la calidad de aguas superficiales y subterráneas, incluyendo salinidad y transporte de sedimentos, para caracterizar y determinar la calidad de las fuentes de abastecimiento.
- Desarrollar programas de capacitación de personal relacionados con aspectos de la administración del agua.
- Educar al público acerca del agua y aspectos de salud pública, a través de la promoción del uso eficiente y racional del recurso, de su conservación y reciclaje.
- Dar oportunidad a la participación pública en la toma de decisiones relacionada con la infraestructura hidráulica, revelando todos los aspectos de los proyectos, incluyendo las implicaciones financieras. Promover la comunicación entre ambos lados de la frontera e intercambiar información a nivel de los gobiernos federal, estatal y local.

Los objetivos anteriores pueden ser redactados en forma distinta a los que aparecen en el *Documento Marco*. Para una descripción más detallada de los mismos, favor de referirse a ese documento.

Se ha asignado un número a los objetivos que se describen en la sección, sin embargo, esos números sólo tienen el propósito de facilitar la referencia y no establecen ningún orden de importancia.

Tabla 4-1

coordinan sus actividades a través del Comité de Coordinación México-Estados Unidos de Infraestructura Fronteriza. El comité ha propuesto, revisado y aprobado las políticas para el desarrollo de proyectos de infraestructura de agua potable y saneamiento de la región fronteriza. Esos esfuerzos han auxiliado a las personas que toman decisiones a nivel federal, estatal y local, para optimizar el uso y manejo de los escasos recursos disponibles en la región.

- **Planificación de Proyectos** – Los proyectos del Grupo de Trabajo del Agua han sido desarrollados utilizando uno de los dos mecanismos disponibles. En el marco del Tratado de Aguas de 1944 y el *Acuerdo de La Paz*, se han asignado fondos para ciertos proyectos binacionales. Los estudios sobre las necesidades de

infraestructura hidráulica han sido coordinados y financiados por la CNA, la EPA y la CILA. Estos estudios se han enfocado en las actividades fundamentales incluidas en el marco de referencia del Programa Frontera XXI, incluyendo el fortalecimiento de los organismos operadores para mejorar su base de planificación, desarrollar proyectos específicos y monitorear la calidad del agua superficial y subterránea en las cuencas fronterizas.

Después que se suscribió el TLC en 1994, se asignaron fondos de ambos países para establecer y poner en operación la COCEF y el BDAN, incluyendo la definición de los criterios para los proyectos, el desarrollo de los procedimientos operacionales y la contratación de personal con experiencia técnica. Actualmente, las instituciones están operando y han empezado a desempeñar un papel importante en el desarrollo de proyectos.

En México, se han desarrollado estudios de planificación de drenaje y saneamiento para las ciudades de Mexicali, Baja California, Nogales, Sonora; Ciudad Acuña y Piedras Negras, Coahuila; y Reynosa, Tamaulipas, a través de acuerdos definidos en el Acta 294 de la CILA, con fondos de EPA y CNA. Para cada una de esas comunidades, se identificaron las acciones prioritarias y de largo plazo que conlleven a la integración general de los sistemas de drenaje y saneamiento y se han desarrollado planes de proyectos. Los subsidios para esos proyectos (de Mexicali, Nogales, Ciudad Acuña, Piedras Negras y Reynosa) obtenidos a través de este mecanismo alcanzaron un total de US\$57 millones.

Otros proyectos realizados bajo estas condiciones se indican a continuación:

- La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Nuevo Laredo, Nuevo León, que entró en operación en marzo de 1996.
- La construcción de la primera etapa de la Planta Internacional de Tratamiento de Aguas Residuales Tijuana-San Diego (PITAR) se terminó en abril de 1997. El South Bay Ocean Outfall (SBOO, o emisor submarino), mediante el cual el agua tratada es conducida al mar, fue terminado en enero de 1998. La planta, que entró en operación junto con el emisor submarino en junio de 1998, ha reducido el número

de alarmas de salud pública en las playas fronterizas, en épocas de estiaje. El costo de la PITAR y del SBOO fue de aproximadamente US\$300 millones.

- Se ha llevado a cabo un Programa de “Obras Inmediatas” en Mexicali y Nogales, Sonora, administrado por la CILA, el cual ha incluido la reparación de las partes más deterioradas de los sistemas de drenaje. Las deficiencias en los sistemas de drenaje y las subsecuentes descargas de aguas residuales no tratadas son una causa crónica de la contaminación de los cuerpos de agua. El programa ha reducido las deficiencias del drenaje y las descargas de aguas residuales no tratadas. En Mexicali los cambios en la calidad del agua en el Río Nuevo, que lleva agua de los drenajes agrícolas y municipales y aguas residuales industriales, se han monitoreado antes y después de la construcción de las obras, como parte del programa de monitoreo permanente en el límite internacional.
- Se han concluido los estudios cartográficos y de levantamiento de redes hidráulicas e integración en sistemas de información geográficas (SIG) en las ciudades de Mexicali, Baja California, y Nogales, Sonora. Esos estudios proveen la información para la identificación de necesidades de infraestructura y las especificaciones de proyectos.
- La CNA ha realizado estudios similares en otras localidades fronterizas y actualmente se están realizando en Matamoros, Tamaulipas y Nuevo Laredo. El Anexo 13 provee información detallada sobre estas actividades.

● **Programa de Asistencia para el Desarrollo de Proyectos de la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza** – El *Project Development Assistance Program* (PDAP, o el Programa de Asistencia para el Desarrollo de Proyectos) de la COCEF, con fondos de la EPA, fue establecido con el propósito de dar asistencia técnica a las comunidades fronterizas para el desarrollo de proyectos de agua potable, drenaje y saneamiento. A la fecha, la EPA ha contribuido en el Programa con US\$20 millones, en asistencia técnica en agua potable, drenaje y saneamiento. Para asistencia técnica en trabajos de residuos sólidos se ha dispuesto del presupuesto de operación de la propia COCEF, al cual México y Estados Unidos contribuyen de manera equitativa. En México,

los planes ya se desarrollaron para algunas ciudades y los estudios están actualmente en proceso para otras. En la Tabla 4-2 aparece una lista de las ciudades y comunidades de ambos países que han recibido fondos del PDAP. Los proyectos integrales de Mexicali, Nogales, Ciudad Acuña, Piedras Negras y Ciudad Reynosa ya fueron certificados por la COCEF. Una vez que se certifica un proyecto, los promotores del proyecto pueden solicitar fondos de diversas fuentes, incluyendo de los gobiernos federales, estatales y locales mexicanos; subsidios igualados que se asignen del Fondo de Infraestructura Ambiental Fronteriza (FIAF) (ver el siguiente apartado) y créditos del BDAN.

deberán estar certificados por la COCEF. Hasta el año fiscal de 1999, la EPA había asignado US\$211 millones para dicho fondo.

● **Programa de Cooperación para el Desarrollo Institucional del Banco de Desarrollo de América del Norte** – El BDAN asignó US\$2.5 millones de su presupuesto operativo al Programa de Cooperación para el Desarrollo Institucional (PRODIN), con el objetivo de apoyar a los organismos operadores de agua y saneamiento para lograr una operación efectiva y eficiente de sus servicios, y crear así una base financiera sólida para la operación y mantenimiento a largo plazo, de la infraestructura existente y futura. Los análisis financieros han ayudado a identificar las deficiencias y a dar recomendaciones para alcanzar la autosuficiencia financiera. Estos esfuerzos ampliarán la vida útil de los proyectos de infraestructura, al asegurar apoyo para las necesidades críticas de operación y mantenimiento.

● **Proyectos Certificados por la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza** – Desde septiembre de 1995, la COCEF ha certificado 36 proyectos en la región fronteriza, tres de los cuales se relacionan con el manejo de residuos sólidos (Tabla 4-3 que aparece en la siguiente página). El costo total estimado para estos 36 proyectos es de casi US\$900 millones. Para el mes de mayo de 2000, seis proyectos habían sido terminados y están operando y 16 más están en construcción; estos 22 proyectos beneficiarán a más de 5 millones de personas.

– **Mexicali:** En 1997 fue certificado el proyecto integral de saneamiento de la ciudad de Mexicali, Baja California. El proyecto considera la ampliación y rehabilitación del sistema de drenaje y de la planta de tratamiento de aguas residuales existente (Mexicali I), la construcción de una planta de bombeo, emisor a presión y una planta de tratamiento de aguas residuales (Mexicali II), las cuales permitirán tratar el caudal de aguas residuales que se genere en la ciudad al año 2010. Una vez que se encuentre operando totalmente, la infraestructura incrementará de manera significativa el porcentaje de agua residual doméstica e industrial tratada, del 67 por ciento al 100 por ciento.

– **Ciudad Juárez:** En septiembre de 1997 fue certificado el Proyecto de Saneamiento de Ciudad Juárez, Chihuahua. Las Plantas de Tratamiento de

Localidades en Estados Unidos Apoyadas mediante el Programa de Asistencia para el Desarrollo de Proyectos
Brawley, Calexico, Heber, Vado/Del Cerro, Doña Ana County, San Pablo, Salem/Ogaz, La Unión, Chaparral, Berino, Chamberino, San Miguel, Donna, El Paso, Terrell County, Presidio, Brownsville, Horizon City, Descanso, Palo Verde, San Luis, Patagonia, Tombstone, Somerton, Bisbee, Wilcox, Yuma, Douglas, Salton City, Presidio, Sweetwater, Fabens, Los Fresnos, Seeley, Nogales, Blythe
Localidades en México Apoyadas mediante el Programa de Asistencia para el Desarrollo de Proyectos
Palomas, Carboníferos Región, Cinco Manantiales Región, Camargo, Nuevo Progreso, Díaz Ordáz, Valle Hermoso, Ensenada, Tijuana, Tecate, Mexicali, San Luis Río Colorado, Agua Prieta, Cananea, Magdalena de Kino, Santa Ana, Imuris, Ojinaga, China, General Bravo, Miguel Alemán, Nueva Ciudad Guerrero, Mier, Ahumada, Ascensión, Ciudad Juárez, Valle de Juárez, Janos, Manuel, Benavides, Coyame, Nuevas Casas Grandes, Ciudad Acuña, Piedras Negras, El Sasabe, Magdalena, Altar, Reynosa, Los Ramones, Los Aldama, Cerralvo, Agualegas, Matamoros, Nogales, Puerto Peñasco, Vallecillo, Sabinas, Anáhuac

Tabla 4-2

● **Fondo para Infraestructura Ambiental Fronteriza** – La EPA ha asignado recursos al BDAN para administrar el Fondo para Infraestructura Ambiental Fronteriza. El FIAF otorga subsidios a las comunidades para el diseño y la construcción de infraestructura de agua y aguas residuales. El FIAF se utiliza para apoyar los proyectos de dos formas: asistencia para el diseño y asistencia para la construcción. Los fondos están dirigidos a facilitar los ajustes de la comunidad a tarifas más altas en el futuro y a completar un paquete financiero, respectivamente Para calificar y poder recibir fondos del FIAF, los proyectos

Proyectos Certificados por COCEF				
Estado	Ciudad	Tipo	Año de Certificación	Total (millones de dólares)
Arizona	Douglas	AP- PTAR	1996	2.0
	Patagonia	PTAR	2000	1.3
	Somerton	PTAR	1996	2.7
Baja California	Ensenada	RAR	1995	8.2
	Mexicali	PTAR	1997	57.3
	Tijuana	PTAR	1997	19.5
	Tijuana	PTAR	1997	0.2
California	Brawley	PP	1995	24.8
	Brawley	PTAR/D	1999	13.6
	Calexico	PP	1998	11.3
	Heber	PTAR	1999	3.4
	Heber	PTAR	1999	4.3
	San Diego	PTAR	1997	99.6
	Westmorland	PTAR	1999	4.4
Chihuahua	Ciudad Juárez	PTAR	1997	31.2
Coahuila	Ciudad Acuña	SAS	2000	80.4
	Piedras Negras	PTAR/SAS	2000	57.5
Nuevo México	Berino	D	1998	2.0
Sonora	Agua Prieta	RS	1996	2.0
	Naco	AP-PTAR	1996	1.1
	Nogales	AP	1996	39.0
	Puerto Peñasco	RS	1996	2.3
Tamaulipas	Matamoros	SDS	1998	13.0
	Matamoros	PTAR	1996	1.1
	Ciudad Reynosa	SAS	1998	83.4
Texas	Alton	PTAR	1997	14.5
	Colonias (7)	Conexiones al Agua/AR	1999	55.8
	Del Rio	PP	1998	36.5
	Donna	PP	1998	21.6
	El Paso - Jonathan Rogers	PP	1997	37.8
	El Paso - Lower Valley	AP-PTAR	1998	98.4
	El Paso	RAR	1995	11.7
	El Paso	TS	1996	0.2
	Mercedes	AP-PTAR	1996	11.0
	Roma (Colonias)	PTAR	1999	34.2
	Sanderson	Conexión al SAS	2000	3.6
Total hasta marzo de 2000 (estimado en US\$)				\$891

AP = Agua potable; AR = Aguas residuales; D = Drenaje; DS = Desechos sólidos; PP = Planta potabilizadora; PTAR = Planta de tratamiento de aguas residuales; RAR = Reciclaje de aguas residuales; RS = Relleno sanitario; SAS = Sistema de alcantarillado y saneamiento; SDS = Sistema recolección de desechos sólidos; TS = Tanques sépticos

Fuentes: BDAN (2000): BDAN News, Vol. IV, ejemplar No 4 (www.nadb.org); COCEF: Proyectos Certificados a marzo del 2000 (www.cocof.org).

Tabla 4-3

Aguas Residuales Norte y Sur, que se están construyendo actualmente, proporcionarán tratamiento primario avanzado, proceso a través del cual se separan los sólidos de las aguas residuales. Ambas plantas están diseñadas para poder tratar las aguas residuales a nivel secundario en el futuro, con lo que se mejorará la calidad del agua tratada. Una vez que las plantas se encuentren operando en su totalidad, el tratamiento de aguas residuales de la ciudad aumentará del cero al cien por cien. También como parte del proyecto, se contempla aumentar la cobertura del sistema de drenaje del 80 al 93 por ciento. El proyecto beneficiará a 1.2 millones de habitantes y tiene un costo estimado de US\$30 millones.

- **Tijuana:** En junio de 1997 la COCEF certificó el sistema de obras paralelas y la rehabilitación y ampliación de la Planta de Tratamiento de San Antonio de los Buenos, en Tijuana, Baja California. Se calcula que este proyecto, que se encuentra en construcción, tenga un costo de US\$19 millones. Una vez que este proyecto esté terminado, se reducirá la cantidad de descargas de aguas no tratadas que escurren hacia San Diego, California, y se disminuirá la carga de contaminantes hacia los recursos costeros y marinos de la región.

- **Ciudad Reynosa:** En marzo de 1998 se certificó el Proyecto Integral de Saneamiento de Ciudad Reynosa. El proyecto, que se calcula que cueste US\$83 millones, proporcionará servicio de drenaje y saneamiento al cien por ciento de la población. Los principales componentes del Proyecto son: (1) rehabilitación de la actual planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR); (2) construcción de dos nuevas PTAR; (3) rehabilitación y ampliación de la red primaria y secundaria de drenaje sanitario; y (4) construcción y rehabilitación de las estaciones de bombeo de aguas residuales. El proyecto para el reciclaje futuro del agua residual tratada en el riego agrícola, traerá como beneficio adicional un incremento en la productividad agrícola de esta árida región.

Para mayores detalles acerca de otros proyectos, consulte la página de Internet de la COCEF

(www.cocef.org), o la página de Internet del BDAN (www.nadb.org).

- **Programa de Infraestructura Ambiental de las Tribus Indígenas (Estados Unidos)** – Aproximadamente 27 tribus indígenas tienen soberanía sobre tierras en la franja fronteriza en territorio de los Estados Unidos y diversos ríos y acuíferos binacionales se encuentran dentro, cerca o bajo sus territorios tribales. El deterioro de la calidad del agua afecta la salud pública y el medio ambiente de las comunidades indias. Como ejemplos de las tribus afectadas por aspectos hidráulicos transfronterizos están: *Quechan* y *Cocopah* (las cuales tienen derechos de agua sobre el Río Colorado); Campo (sobre cuyas tierras corre el Río Tecate, en la cuenca del Río Tijuana); *Tohono O'odham* (en la cual yace un acuífero binacional); y Torres-Martinez, Morongo, *Twenty-nine Palms*, Augustine y Agua Caliente (donde el agua que se utiliza para abastecimiento es afectada por los usos y el tratamiento de aguas del Río Colorado que descargan del Canal Coachella y posteriormente hacia el Mar Salton).

A través del Programa de Subsidios a Tribus en la Frontera, se invirtieron US\$17 millones en el año fiscal 1997 y US\$5 millones en el año fiscal 1998 en subsidios para proyectos de infraestructura de drenaje y agua potable. De las 14 tribus que han presentado propuestas, a todas se les otorgaron fondos por un total de US\$11.8 millones (Tabla 4-4 en la siguiente página). Los fondos han sido distribuidos a través de subsidios directos a las tribus y a través de interagency agreements (IAG, o acuerdos interagencias) con el *Indian Health Service* (IHS, o el Servicio de Salud Indígena). A continuación se muestran algunos ejemplos típicos de estos proyectos:

- A la **Tribu *Quechan*** se le asignó un subsidio de aproximadamente US\$1.4 millones. La tribu construirá una planta de tratamiento de agua para mejorar la calidad del agua de abastecimiento superficial. La construcción de la planta comenzó en la primavera de 2000 y servirá a más de 500 hogares del sistema de agua potable de la tribu. Un segundo proyecto iniciado en el otoño de 1999, conectará a 70 viviendas que actualmente descargan a fosas sépticas individuales en mal estado, al sistema de drenaje y saneamiento.

- La **Tribu *Cocopah*** obtuvo un subsidio de US\$1.9 millones para la construcción de dos nuevos sistemas de

Subsidios Asignados para Proyectos de Infraestructura de las Tribus			
Tribu	Tipo de Proyecto	Año(s) en el (los) que se ha otorgado	Monto (millones de dólares)
Cocopah	PTAR	1997, 1999	1.9
Tohono O'odham	AP-AR	1997, 1998, 1999	4.1
Manzanita	AP	1998	0.2
La Jolla	AP-AR	1998	0.2
Pauma	AP-AR	1998, 1999	0.6
San Pasqual	AP-AR	1998	0.2
Pala	AP-AR	1998, 1999	0.4
Quechan	AP-D	1997	1.5
Rincón	AP	1998	0.1
Santa Ysabel	AP	1998, 1999	1.0
Sycuan	AP	1997	0.6
Torres-Martínez	AP-AR	1998	0.2
Pechanga	AP-AR	1998, 1999	0.2
Mesa Grande	AP	1998, 1999	0.6
Total (a diciembre de 1999)			\$11.8M

AP = Agua potable; PTAR = Planta de tratamiento de aguas residuales;
D = Drenaje; AR = Aguas residuales
Fuente: Programa Tribal de la Región 9 de la EPA

Tabla 4-4

drenaje de la comunidad. Dichos sistemas de drenaje y saneamiento darán mejor servicio que los sistemas sépticos individuales, los cuales frecuentemente fallan por los altos niveles de agua freática en la zona. Este proyecto dará servicio a 139 viviendas en dos comunidades separadas. La construcción inició en la primavera de 1998 y se espera que se termine en el año 2000.

- La **Tribu Tohono O'odham Nation** obtuvo un subsidio de US\$4.1 millones; varios de los proyectos se iniciaron en 1997 y beneficiarán a seis comunidades. Tres pozos nuevos servirán para dar atención a los altos niveles de nitrato y fluoruro en el agua potable. Se instalarán cuatro sistemas de drenaje de la comunidad y se reparará la infraestructura existente en Sells, la capital de la nación. Además, se instalará infraestructura de abastecimiento de agua potable en dos comunidades, incluyendo un tanque y tuberías de agua.

● **Fondos Totales para Proyectos de Infraestructura Fronteriza** – En las Tablas 4-5 y 4-6 aparecen los subsidios totales otorgados por ambas naciones para los proyectos de infraestructura fronteriza de 1995 a 1999.

Fondos Totales para Proyectos de Infraestructura Fronteriza (1995-1999) México			
Tipo de Proyecto	CNA Pesos ² (x 1000)	Estados y Municipios (x 1000)	Total de Pesos (x 1000)
Agua Potable	239,000	142,000	381,000
Drenaje	221,000	192,000	413,000
Tratamiento de Aguas Residuales	199,000	63,000	262,000
Estudios	58,000	14,000	72,000
TOTAL (1995-1999)	717,000	411,000	1,128,000

Tabla 4-5

Fondos Totales para Proyectos de Infraestructura Fronteriza (1995-1999) Estados Unidos		
Sitio/Programa	Agencia	Monto (millones de dólares)
Mexicali-Nogales-Río Bravo	CILA/EPA	61
PRODIN	BDAN/EPA	211
San Diego PTAR	CILA/EPA	107
Infraestructura Fronteriza – Tribus	EPA	23
PDAP	COCEF/EPA	20
Estudios en toda la frontera	FUMEC	3.5
TOTAL (1995-1999)		\$425.5

Tabla 4-6

Establecer Lineamientos Binacionales para Desarrollar Programas de Pretratamiento Relacionados con la Prevención de la Contaminación

Todos los proyectos de infraestructura de tratamiento de aguas residuales certificados por la COCEF deben desarrollar programas de pretratamiento. La implementación de dichos programas será de crucial importancia cuando se inicien las operaciones de la infraestructura, con el propósito de que funcione conforme al diseño, durante la vida útil de la misma.

Apoyado por una donación realizada en 1998 por el Grupo de Trabajo de Cooperación en Aplicación de la Ley, el *California Regional Water Quality Control Board* (Consejo Regional del Control de la Calidad del Agua de California), Región del Río Colorado, ha estado realizando pruebas en una estación de monitoreo continuo en el Río Nuevo, en la línea fronteriza de Calexico, California. El objetivo es identificar descargas inusuales en el río, al detectar cambios en los parámetros básicos (pH, temperatura, conductividad eléctrica y oxígeno disuelto). La detección de algún cambio acciona automáticamente un sistema de muestreo, recolección

² Cuando se preparó el presente informe un peso mexicano equivalía a US\$0.11 aproximadamente.

y análisis y se espera que esta información ayude a señalar con precisión el horario del evento, y el tipo y la concentración del contaminante. Asimismo, el hecho de compartir esta información con las autoridades de Mexicali ayudará al desarrollo de un programa de pretratamiento industrial.

La Comisión Estatal de Servicios Públicos de Tijuana, la ciudad de San Diego y el estado de California han colaborado en diversos talleres sobre programas de pretratamiento. Cabe destacar que a estas sesiones de capacitación ha asistido personal administrativo y operativo de los sistemas de tratamiento de aguas residuales de todo Baja California.

Establecer Prioridades Binacionales Relacionadas con la Planeación y el Manejo de Cuencas, y Desarrollar un Programa Conjunto a Largo Plazo a Través de la SEMARNAP, la CILA, la DOI y la EPA, en Cooperación con las Autoridades Estatales y Locales, para Obtener Mapas Temáticos y Caracterizar las Cuencas Hidrológicas Binacionales Más Importantes, tanto Superficiales como Subterráneas

- **Cuenca del Río Colorado** – La asignación de las aguas del Río Colorado ha sido objeto de muchos tratados y acuerdos. El agua que corre por el Río Colorado hacia México ha sido tomada, usada y retornada por poblaciones y agricultores a través de los siete estados estadounidenses que forman parte de la cuenca del Río Colorado. México tiene derecho a cierta cantidad de agua, sin embargo le preocupa su calidad, ya que ésta se vuelve más salina con cada uso y retorno. Un comité técnico binacional convocado por la CILA se reúne regularmente para discutir aspectos, como: (1) la entrega del agua excedente a México; (2) las opciones para mejorar la calidad del agua; (3) el impacto que ocasionaría la puesta en operación de la planta desalinizadora de Yuma en la Ciénega de Santa Clara, uno de los pocos humedales que quedan en el delta del Río Colorado; (4) los detalles sobre proyectos tales como la construcción de una caja sedimentadora en el lecho del Río Colorado, entre el lindero internacional norte y la Presa Morelos.

- **Cuenca del Río Bravo** – Un comité técnico binacional se reúne periódicamente para definir el mejor y más eficiente uso de los recursos hidráulicos compartidos de la cuenca del Río Bravo. Para conseguir este objetivo, el comité ha promocionado el intercambio de información,

un curso de capacitación en el uso de modelos y talleres para la mitigación de la sequía.

Continuar los Programas para Monitorear la Calidad del Agua Superficial y Subterránea, Incluyendo la Salinidad y el Transporte de Sedimentos, para Caracterizar y Determinar la Calidad de los Recursos Hidráulicos

- **Monitoreo de calidad de agua superficial y subterránea** – Los siguientes proyectos de monitoreo de calidad de agua superficial y subterránea ya se han terminado o están en proceso:

- Investigación de tóxicos en el Río Bravo
- Caracterización de los acuíferos transfronterizos de Ciudad Acuña-Del Río, Texas, a Piedras Negras-Eagle Pass
- Estudio de la calidad de las aguas subterráneas en la zona de Ciudad Juárez-El Paso, Texas
- Estudio de la calidad del agua en Naco, Sonora
- Estudio de la calidad del agua subterránea de ambos Nogales (el aluvión de Nogales)
- Investigación de tóxicos en el Bajo Río Colorado y el Río Nuevo
- Modelo de tóxicos en el Río Nuevo
- Síntesis de la información de la Cuenca del Bajo Río Colorado, incluyendo el Río Nuevo, el Río Álamo y el Mar Saltón

- **Estudios del Río Bravo** – El 13 de noviembre de 1992, la CILA aprobó la Minuta N° 289, titulada *Observación de la Calidad de las Aguas a lo largo de la Frontera México-Estados Unidos*, autorizando con ello la primera fase del estudio denominado *Estudio de las Sustancias Tóxicas en el Río Grande/Río Bravo*, el cual constituye un esfuerzo binacional, de varias etapas y en el que participan varias agencias, para caracterizar los contaminantes tóxicos del Río Bravo y sus tributarios.

Se llevó a cabo una serie completa de análisis químicos del ambiente, para determinar la presencia de contaminantes y evaluar su impacto en peces y otros organismos acuáticos. El estudio fue diseñado para comprobar la hipótesis de que fuentes industriales y agrícolas estaban contaminando el río, preocupación que se ha incrementado en los últimos años, conforme crece el número de industrias que se sitúan en la región fronteriza.

- **Cuenca del Río Colorado Inferior** – En dos ocasiones en 1995 y 1996, los cuerpos de agua que forman la cuenca del Río Colorado inferior, incluyendo el Río Nuevo, fueron muestreados y analizados para determinar las concentraciones de contaminantes químicos y sus efectos en los organismos acuáticos y se espera que este año se publique el reporte final.

- **Otros Estudios sobre la Calidad del Agua**

- **Agua Prieta y Naco:** Los problemas de la calidad del agua fueron identificados en 1994 por el *Northeast Sonora-Cochise County, Arizona Health Council* (NSCCHC, o el Consejo Binacional de Salud del Noreste de Sonora-Condado de Cochise). En 1996, la *U.S. Agency for International Development* (USAID, o la Agencia para el Desarrollo Internacional de los EUA) asignó fondos a través de la *International City/County Management Association* (ICMA, o la Asociación Internacional de Administración de Ciudades y Condados) a Enlace Ecológico, A.C., una organización no gubernamental mexicana, para que realizara un estudio de calidad del agua en los municipios de Agua Prieta, Cananea y Naco, Sonora. Los alcances del estudio fueron revisados por ambas secciones de la CILA. El estudio fue realizado por Enlace Ecológico, el Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora (DICTUS) y los tres municipios sonorenses involucrados. La EPA asignó fondos al *Arizona Department of Environmental Quality* (ADEQ, o el Departamento de Calidad Ambiental de Arizona) para que proporcionara el apoyo de laboratorios (por ejemplo, análisis de muestras). El *Arizona Department of Health Services* (ADHS, o el Departamento de Servicios de Salud de Arizona) dio capacitación a investigadores del DICTUS, mientras que la organización estadounidense no gubernamental, *Border Ecology Project* (BEP, o Proyecto Ecológico Fronterizo) dio asistencia técnica. Los resultados del estudio están siendo revisados. Las juntas públicas binacionales para discutir los resultados del mismo se llevarán a cabo durante el año 2000.

- **Nogales-Nogales:** En 1996, se firmó un *Informe Conjunto de Ingenieros Principales de la CILA* para realizar un monitoreo conjunto de la calidad del agua subterránea en el área de ambos Nogales. El objetivo de este estudio

binacional fue determinar la calidad del agua a lo largo del acuífero aluvial en el aluvión de Nogales, el cual se origina a 8.6 kilómetros al sur del límite internacional, y fluye hacia el norte a través de Nogales, Sonora, hacia Nogales, Arizona. Dentro de los alcances de este estudio, se construyeron pozos de monitoreo en ambos lados de la frontera y se recolectaron muestras de agua y suelo trimestralmente durante un año, que fueron analizadas en laboratorios de ambos países para detectar la presencia de metales pesados, componentes orgánicos y en general las características de calidad del agua. Los resultados fueron comparados con la normatividad mexicana de calidad del agua, los Criterios Ecológicos de Calidad del Agua (CECA) y la *Arizona Aquifer Water Quality Standards* (AWQS, o las Normas de Arizona para la Calidad del Agua de Acuíferos).

De acuerdo con los resultados, la calidad del agua subterránea excedió las normas CECA y AWQS en nitratos y coliformes; también se detectó tetracloroetileno (PCE), un solvente orgánico, en concentraciones que excedieron la norma CECA en México, pero que están por debajo de la norma AWQS en Arizona. La distribución sugiere la existencia de un rastro de PCE. Los resultados también indicaron la presencia de acero y manganeso en Sonora, en concentraciones por arriba del criterio de CECA. Los niveles de arsénico en Arizona excedieron la norma AWQS. Como resultado de este estudio, la CNA, la ADEQ, la EPA y la CILA están explorando diversas alternativas posibles para generar actividades binacionales adicionales, con el objetivo de localizar y remover las fuentes de PCE.

En 1998, el *Arizona Department of Water Resources* (ADWR, o el Departamento de Recursos Hidráulicos de Arizona) y la CNA, llevaron a cabo reuniones conjuntas para intercambiar información para desarrollar modelos de aguas subterráneas, con el fin de que fuera un apoyo en la planeación regional y en las actividades operativas. Los modelos les permitirán a las agencias encargadas de administrar los recursos hidráulicos, planificar la distribución de los recursos durante sequías, evaluar la efectividad de los proyectos de recarga y determinar cómo afectará el desarrollo futuro adyacente al Río Santa Cruz al flujo base y a

la variación estacional de los niveles de agua subterránea. Los modelos también podrán ser utilizados para predecir los efectos de descargas de contaminantes a los sistemas de aguas superficiales y a las zonas de recarga del acuífero. Las dos agencias, cada una trabajando con modelos diferentes, coordinarán sus esfuerzos para asegurar la compatibilidad de los mismos.

- **Río Nuevo:** El Consejo Regional de California para el Control de la Calidad del Agua, de la región del Río Colorado, monitorea la calidad del agua del Río Nuevo en la línea fronteriza de Calexico, California. Mensualmente se analizan muestras de 8 horas y trimestralmente de 24 horas, para controlar una la existencia de una variedad de sustancias y condiciones (Tabla 4-7); mediante este programa se da información básica que será comparada con la calidad del agua en el Río Nuevo después de que las obras de infraestructura en Mexicali sean construidas y entren en operación.

Análisis de la Calidad de Agua del Río Nuevo

Flujo, temperatura, pH, conductividad, oxígeno disuelto y sólidos sedimentables, sustancias activas al azul de metileno, fosfatos totales, fenoles, cianuro, nitrógeno (amoníaco, nitrato, nitrito), nitrógeno orgánico, dureza, alcalinidad, sólidos disueltos totales, sólidos suspendidos totales, turbiedad, demanda bioquímica de oxígeno y demanda química de oxígeno, coliformes totales y fecales, metales pesados y compuestos orgánicos volátiles.

Tabla 4-7

- **Río Santa Cruz:** Se han llevado a cabo dos estudios para evaluar la calidad del agua del Río Santa Cruz. Por un lado el *U.S. Fish and Wildlife Service* (FWS, o el Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los EUA) ha terminado un estudio de toxicidad del agua y por otro, los voluntarios de la organización local no gubernamental, Amigos del Río Santa Cruz, llevaron a cabo también un estudio de calidad del agua. La publicación del informe está pendiente.

- **Río San Pedro:** El Río San Pedro es el principal de los últimos ríos sin control en Estados Unidos y en sus riberas habita el papamoscas de los sauces, un ave en peligro de extinción. Se ha formado una coalición de agencias gubernamentales y privadas para comprar superficie dentro de la cuenca del Río San

Pedro y del canal del Río San Pedro en Arizona, con el propósito de proteger el hábitat del papamoscas de los sauces. Este proyecto incluirá el desarrollo de un plan de administración del régimen de flujo que ayudará a recargar los acuíferos para evitar el hundimiento de la tierra y proteger los suministros de agua de pozo, así como mantener el hábitat ribereño y el flujo del cauce.

Desarrollar Programas de Capacitación de Personal Relacionado con la Administración del Agua

● **Operación y Mantenimiento** – El Grupo de Trabajo del Agua tiene un fuerte compromiso de darles a los operadores de sistemas de abastecimiento y manejo de aguas residuales de la franja fronteriza, la información y la educación que ellos necesitan para mantener los sistemas operando de la forma como fueron diseñados.

La EPA ha proporcionado cursos de capacitación binacional a los operadores de las plantas de tratamiento de aguas residuales en la región este de la frontera, sobre las técnicas de tratamiento de aguas residuales, la importancia de la protección al agua superficial y subterránea, muestreo y control de calidad, y mantenimiento de plantas de tratamiento y redes de drenaje. Adicionalmente, se capacitó a los operadores de los sistemas de agua potable a lo largo de la frontera en un foro binacional sobre los requisitos de la *Safe Drinking Water Act* (SDWA, of el Acta para el Agua Potable Segura). Cabe señalar que tanto los manuales de la EPA, como el material de capacitación para ambos programas fueron traducidos al español.

Con el apoyo de la EPA, el Estado de California y la Ciudad de San Diego, han desarrollado talleres específicos de capacitación para proyectos binacionales, sobre la operación y el mantenimiento de plantas potabilizadoras y de tratamiento de aguas residuales. El material de capacitación ha sido traducido al español y adecuado para la infraestructura específica de Mexicali y Tijuana, Baja California.

Las ciudades hermanas de Calexico y Mexicali desarrollaron un programa local de certificación binacional. El personal de la Comisión Estatal de Servicios Públicos de Mexicali recibió capacitación in-situ sobre aspectos hidráulicos y de aguas residuales en

Calexico. Como resultado, pudieron completar los requisitos para obtener la certificación como operadores de California. El programa de capacitación continuará y se espera que a partir de él se desarrolle un programa con sede en Mexicali.

La Fundación México-Estados Unidos para la Ciencia, A.C. (FUMEC), establecida en 1992 para apoyar proyectos binacionales de investigación en ciencia y tecnología, ha dado asistencia técnica para la traducción y adecuación de manuales de capacitación y programas para organismos públicos en Ciudad Juárez, Chih. y otras localidades fronterizas.

● **Educación sobre Aspectos Ambientales y de Calidad del Agua** – La EPA también ha asignado fondos a diversas comunidades a lo largo de la franja fronteriza para llevar a cabo cursos de capacitación y educación en aspectos ambientales. En 1997, el Museo de Historia Natural de San Diego recibió fondos para capacitar a maestros de las áreas de Tijuana y Ensenada, Baja California, en los principios generales de ecología y en pruebas de calidad del agua. Durante 1998, un total de 100 maestros recibieron capacitación. El personal de instituciones educativas estatales y federales de México participó también en cursos de capacitación en México. En el Anexo 7 se da información adicional sobre las aportaciones a las comunidades en la franja fronteriza.

Educar al Público acerca del Agua y de los Aspectos de Salud Pública, Promoviendo su Uso Eficiente y Racional, así como su Conservación y Reciclaje

● **Agua para Beber** – En 1997, se asignaron fondos a *Project Concern International* (Proyecto Cuidado Internacional) para incrementar el entendimiento del saneamiento ambiental en las comunidades a lo largo de la frontera de Baja California, a través de su programa Agua para Beber. En el programa se demostraron técnicas de almacenamiento y desinfección del agua; 10 voluntarios fueron capacitados en aspectos de salud pública; se visitaron 400 casas; se distribuyeron recipientes para agua potable; se le enseñó a la gente cómo hacer pruebas de calidad del agua y cómo potabilizarla con cloro; y se les demostraron métodos seguros de almacenamiento tanto de agua para beber y como para uso doméstico. Se calcula que este programa benefició a unas 2,085 personas.

El Centro para la Administración de los Recursos Ambientales de la Universidad de Texas en El Paso, recibió fondos a través de la EPA y del Centro del Suroeste para la Investigación Ambiental y Políticas, un consorcio de cuatro Universidades estadounidenses, para desarrollar e implantar el programa Agua para Beber en El Paso y Ciudad Juárez. El programa piloto inicial, trabajando con 51 promotores de salud voluntarios, logró educar a un poco más de 500 familias en la purificación e higiene del agua. Posteriormente, el Programa fue transferido a organizaciones comunitarias, para lograr la continuidad del mismo. Desde que se estableció el programa en 1994, se ha logrado la capacitación de más de 10,000 personas y 175 promotores de salud.

● **Agua Limpia en Casa** – El Grupo de Trabajo del Agua y el Grupo de Trabajo de Salud Ambiental, en colaboración con la CNA, desarrollaron el programa Agua Limpia en Casa, como un esfuerzo para educar a las comunidades pequeñas acerca de la relación entre la higiene básica y las enfermedades que tienen su origen en el agua. La Secretaría de Salud (SSA), la FUMEC, el BDAN y los organismos estatales de salud están participando en el programa, que se inició en el tercer trimestre de 1998, en el Municipio de Ojinaga, Chihuahua. Los resultados de este programa fueron mixtos, indicando la necesidad de trabajar más para informar a la gente acerca de la relación entre el agua limpia y la salud pública.

Otros proyectos planeados para las comunidades fronterizas de Sonora se enfocarán en aspectos tales como la importancia del mejoramiento de la calidad del agua, la protección de las fuentes de abastecimiento de agua, el uso eficiente del agua, la promoción de técnicas de desinfección del agua, la implementación de sistemas de drenaje de aguas residuales, la promoción de un manejo adecuado de alimentos, y el desarrollo de programas de certificación ambiental sanitaria. El Anexo 12 contiene más información acerca del programa Agua Limpia en Casa.

Proporcionar Oportunidades para la Participación Pública en la Toma de Decisiones Relacionadas con la Infraestructura Hidráulica; Presentar Todos los Aspectos de los Proyectos, Incluyendo las Implicaciones Financieras; y Fortalecer la Comunicación entre Ambos Lados de la Frontera y el Intercambio de Información a los Niveles Federales, Estatales y Locales

Uno de los requisitos para que un proyecto de infraestructura ambiental sea certificado por la COCEF es contar con un programa de participación pública bien diseñado e implantado. Los promotores de un proyecto deben documentar todos los esfuerzos efectivos existentes para informar al público acerca del proyecto, para permitir aportaciones por parte del público y para incluir esas aportaciones en el proyecto. Una vez que la planeación básica ha sido realizada, el proyecto debe ser expuesto en una serie de juntas públicas. Se deben presentar todos los aspectos relativos al proyecto con suficiente detalle, incluyendo el diseño, la ubicación y el costo. Debe quedar claro que la ejecución del proyecto requerirá que la comunidad destine cierta cantidad de sus recursos para hacerlo factible y mantenerlo a largo plazo.

La comunicación acerca del avance de los proyectos de infraestructura se ha incrementado a través de la regularidad de las reuniones de los comités técnicos binacionales, así como por las reuniones públicas llevadas a cabo en comunidades fronterizas en ambos lados de la frontera. La colaboración en estudios de calidad del agua ha incrementado las oportunidades para llevar a cabo muestreos binacionales, comparación de datos e intercambio de información.

INDICADORES AMBIENTALES

Tipos de Indicadores Ambientales

- P** PRESIÓN: ACCIONES O ACTIVIDADES QUE INDUCEN PRESIÓN SOBRE EL MEDIO AMBIENTE
- E** ESTADO: CALIDAD Y CANTIDAD DE RECURSOS AMBIENTALES Y NATURALES
- R** RESPUESTA: ACCIONES INICIADAS PARA RESPONDER A LAS PRESIONES DE LOS RECURSOS AMBIENTALES Y NATURALES

Como se describió en las secciones anteriores de este capítulo, las prioridades binacionales del Grupo de Trabajo del Agua son

el desarrollo de infraestructura ambiental, la prevención de la contaminación, la planificación y manejo de cuencas, el monitoreo de la calidad del agua, la capacitación ambiental, así como la participación y coparticipación del público. Los indicadores que se muestran a continuación han sido desarrollados para relacionar los beneficios de un proyecto en la población a la que sirve (México) o para presentarlos como estándares narrativos o numéricos de la calidad del agua (Estados Unidos). El grupo de trabajo espera poder medir la efectividad del Programa de Infraestructura Fronteriza cuando más infraestructura de abastecimiento de agua y manejo de aguas residuales estén en operación.

INDICADORES DEL DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURA AMBIENTAL DE MÉXICO

Se espera que con los proyectos de infraestructura actualmente en construcción y por construirse, se obtengan cambios significativos en los indicadores ambientales en un futuro próximo.

E PORCENTAJE DE POBLACIÓN FRONTERIZA MEXICANA CON AGUA POTABLE

El acceso a una fuente confiable de agua potable es esencial para la salud pública, ya que muchos microorganismos que ocasionan enfermedades viven en las aguas contaminadas. El Grupo de Trabajo del Agua está activamente comprometido con la planificación y construcción de infraestructura de abastecimiento de agua potable en la región fronteriza, que garantice la distribución de agua potable.

Este indicador identifica el porcentaje de la población de una localidad fronteriza de México que cuenta con agua potable en su casa, proporcionada por el sistema central y que tiene por objeto ayudar a medir la efectividad de los proyectos actuales y futuros de infraestructura (Tabla 4-8).

Año	Cobertura (porcentaje)
1995	88
2000	93

Tabla 4-8

R PORCENTAJE DEL VOLUMEN TOTAL DE AGUA POTABLE QUE SE DESINFECTA ANTES DE SER DISTRIBUIDA

La información obtenida desde 1996 indica que el 100 por ciento del agua que se consume para beber está desinfectada. A menos que la información cambie en el futuro, este indicador no se incluirá en futuros reportes de indicadores.

R PORCENTAJE DE LA POBLACIÓN FRONTERIZA MEXICANA QUE CUENTA CON DRENAJE PARA RECOLECCIÓN DE AGUAS RESIDUALES

Las aguas residuales contienen químicos y microorganismos causantes de enfermedades que pueden amenazar a la salud pública, por lo que se necesitan redes de drenaje para recibir y transportar aguas residuales y evitar al máximo que la población entre en contacto con aguas no tratadas.

Este indicador mide el porcentaje de población en una comunidad que tiene servicio de drenaje (Tabla 4-9). El grupo de trabajo se va a dedicar a obtener la información para este indicador en el futuro próximo.

Año	Cobertura (porcentaje)
1995	34
2000	75

Tabla 4-9

R PORCENTAJE DE LA POBLACIÓN FRONTERIZA MEXICANA CONECTADA AL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

El tratamiento de las aguas residuales es necesario para remover los contaminantes y los microorganismos causantes de las enfermedades. La exposición con aguas residuales no tratadas es una amenaza a la salud pública.

Con este indicador se intenta ayudar a estimar la efectividad del desarrollo de los proyectos actuales y futuros de infraestructura de tratamiento de agua en las poblaciones fronterizas mexicanas. Debido a la falta de datos, sólo se presentan cálculos del tratamiento de las aguas residuales (Tabla 4-10). El grupo de trabajo se va a dedicar a obtener los datos necesarios para contar con este indicador en el futuro próximo.

Año	Cobertura (porcentaje)
1995	60
2000	75

Tabla 4-10

INDICADORES DE CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA (ESTADOS UNIDOS)

Diversas agencias locales, federales y estatales llevan a cabo programas de monitoreo de la calidad del agua en la franja fronteriza, que no están coordinados entre sí. Las diferentes agencias miden diferentes conjuntos de características de calidad del agua, cuentan con diferentes programas de muestreo y tienen diferentes objetivos de la calidad de los datos. Los participantes estadounidenses en el Grupo de Trabajo del Agua del Programa Frontera XXI se dieron a la tarea de representar en planos la información obtenida de los programas de monitoreo en proceso o recientemente terminados por la CNA y el *U.S. Geological Survey* (USGS, o Servicio de Levantamiento Geológico de los EUA). En la Tabla 4-11 se enumeran los elementos de acuerdo a los programas en que son monitoreados, ya sea en programas para agua superficial o subterránea. Los planos aparecen en el Anexo 14.

Base de Datos de la Calidad del Agua en la Región Fronteriza México-Estados Unidos		
Parámetro	Cuerpo de Agua Superficial	Acuífero
Longitud	San Luis Río Colorado	Aquífer Edwards (Del Río-Ciudad Acuña)
Latitud	Presa Morelos	
Cloruros	Canal Wellton-Mohawk	Hueco Bolsón (El Paso-Ciudad Juárez)
Conductividad específica	Mexicali	
Dureza	Calexico	Cuenca Mimbres
Fosfato	Westmorland	Río San Pedro
Aceites y grasas	Matamoras-Brownsville	Valles Mexicali e Imperial
Nitrato	Reynosa-McAllen	
Amoníaco	Presa Falcón	
Turbiedad	Nuevo Laredo-Laredo	
Coliformes fecales	Piedras Negras-Eagle Pass	
Oxígeno disuelto	Ciudad Juárez-El Paso	
Sólidos disueltos totales	Presa Elephant Butte	
Sustancias activas al AM	Río San Pedro	
	Río Santa Cruz	

AM = Azul metileno

Tabla 4-11

E CALIDAD DE AGUAS SUPERFICIALES TRANSFRONTERIZAS

Los participantes estadounidenses del Grupo de Trabajo del Agua han desarrollado planos con la información existente del USGS y de diversas agencias mexicanas, acerca de los niveles de componentes en los cuerpos de agua superficiales, obtenidos a partir de los trabajos de monitoreo que se realizan actualmente y de los que se han terminado recientemente. Los planos fueron elaborados para ilustrar las tendencias de los datos de calidad del agua para los componentes analizados durante un período de 10 años, de 1987 a 1997, e incluyen las cuencas y acuíferos del Río Colorado, del Río Nuevo, del Río Bravo, del Río San Pedro y del Río Santa Cruz. A continuación se presenta un resumen de la información de ciertos componentes. Los planos se muestran en el Anexo 14.

- **Nutrientes** – La presencia de nitrógeno en el agua, medida en miligramos por litro, es un indicador de impacto humano. Los nitratos se encuentran en las corrientes agrícolas y el amoníaco es característico de las emanaciones de las plantas de tratamiento de aguas residuales municipales (Tabla 4-12).

Los datos se recabaron en nueve sitios en los estados de California, Baja California, Texas, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas. En el Anexo 14 se dan más detalles acerca de estos sitios.

Componente	Número de Sitios		
	Concentraciones Crecientes	Concentraciones Decrecientes	Sin Cambios
Nitrógeno-Nitratos	2	1	6
Nitrógeno-Amoníaco	2	4	3

Tabla 4-12

- **Sales** – La conductividad específica y los sólidos disueltos totales indican el nivel de sales presentes en una muestra de agua, expresado como medida de carga eléctrica (conductividad) o peso (miligramos por litro), para el total de sólidos disueltos. Los cloruros totales son una medida de un químico específico y, en muestras de agua dulce, usualmente indica el impacto de las actividades humanas, tanto municipales como agrícolas (Tabla 4-13).

Los datos para la conductividad específica y el total de cloruro se obtuvieron en 22 sitios en todos los estados

a lo largo de la frontera, excepto Nuevo México y Coahuila. Los datos para los sólidos disueltos totales fueron obtenidos en 20 sitios en los mismos estados. En el Anexo 3 aparece la localización exacta de los sitios.

Parámetro	Número de Sitios		
	Concentraciones Crecientes	Concentraciones Decrecientes	Sin Cambios
Conductividad Específica	6	3	13
Sólidos Disueltos Totales	2	0	18
Cloruros totales	4	4	13

Tabla 4-13

- **Turbiedad y Bacterias** – La turbiedad es una medida indirecta de la cantidad de partículas en una muestra de agua. La turbiedad del agua de los ríos y otros cuerpos de agua puede variar, dependiendo del tipo de rocas existentes, sedimentos o hábitats a través de los cuales fluyen. Por ejemplo, antes de que se construyeran las presas del Río Colorado, éste arrastraba gran cantidad de sedimentos y por lo tanto, el agua era muy turbia por causas naturales. La turbiedad también se incrementa con la presencia de materia orgánica en descomposición y microorganismos, tales como plancton y bacterias.

El indicador para coliformes fecales, un tipo de bacteria encontrada en los desechos digestivos de los vertebrados, es una medida indirecta de la presencia posible de bacterias patógenas humanas (Tabla 4-14).

Los datos de turbiedad fueron obtenidos en 13 sitios en todos los estados fronterizos, excepto en Nuevo México. Los datos de coliformes fecales fueron tomados de 14 sitios en los mismos estados.

Parámetro	Número de Sitios		
	Concentraciones Crecientes	Concentraciones Decrecientes	Sin Cambios
Turbiedad	1	3	9
Coliformes fecales	1	2	11

Tabla 4-14

E CALIDAD DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS TRANSFRONTERIZAS

El grupo de trabajo continúa desarrollando indicadores de calidad del agua subterránea para los acuíferos transfronterizos

en Estados Unidos y México que se indican a continuación y en futuros reportes informará sobre los resultados:

- Acuífero Edwards en Del Río-Ciudad Acuña
- Acuífero Hueco Bolsón en El Paso-Ciudad Juárez
- Cuenca Mimbres
- Acuífero de la cuenca del Río San Pedro
- Acuíferos de la cuencas de los Valles Imperial y Mexicali.

PERSPECTIVAS FUTURAS

Proyectos de Infraestructura

México

- El proyecto Integral de Saneamiento para la Ciudad de Mexicali, actualmente en construcción, incrementará el tratamiento de las aguas residuales domésticas e industriales del 67 por ciento al 100 por ciento.
- Las plantas de tratamiento de aguas residuales del norte y del sur, del proyecto de saneamiento de Ciudad Juárez, Chihuahua, ya inauguradas, permitirán incrementar la cobertura en el tratamiento de aguas residuales de cero al cien por ciento.
- Se prevé que en el segundo semestre del presente año entrará en operación el sistema de obras paralelas y la rehabilitación y ampliación de la Planta de Tratamiento de San Antonio de los Buenos en Tijuana, Baja California.
- La rehabilitación de la Planta Número 1 de Tratamiento de Aguas Residuales de Reynosa, Tamaulipas, y de las plantas de bombeo se va a terminar este año y en ese momento se va a iniciar la construcción de dos nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales. También se tiene contemplado iniciar la rehabilitación y ampliación de las redes primaria y secundaria de drenaje. Con estos importantes proyectos se aumentará del 57 por ciento al 90 por ciento el número de casas que cuenten y estén conectadas al sistema de drenaje y tratamiento de agua.

Estados Unidos

- En Calexico, California, se iniciaron en marzo de 1999 las obras de mejoramiento del sistema de potabilización y distribución de agua potable, con las que se incrementará la calidad del agua potable para cumplir con las normas del Departamento de Servicios de Salud de California.

- En Del Río, Texas, mediante la construcción de una planta potabilizadora, el reemplazo de las instalaciones existentes de bombeo de agua cruda, el reemplazo de tanques de almacenamiento de agua potable y la expansión de la red de distribución, se disminuirá la turbiedad del agua, al remover un mayor porcentaje de partículas. Este proyecto aumentará la calidad del agua para lograr que cumpla con la norma SDWA, además de que reducirá la pérdida de agua por fugas en el sistema de distribución.
- En Donna, Texas, se llevará a cabo la construcción de una planta potabilizadora y la expansión y rehabilitación del sistema de distribución para mejorar la calidad del agua. La planta dará servicio a las *colonias* que rodean a la ciudad. De igual manera, la adecuación y reemplazo del sistema actual de aguas residuales, dará servicio de drenaje a los residentes de las *colonias*.
- En El Paso, Texas, la expansión de la planta potabilizadora Jonathan Rogers proveerá agua potable a las *colonias* que se encuentran en la periferia de la ciudad. La conclusión de las tres fases del proyecto de agua potable y agua residual para el *Lower Valley Water District* (LVWD, o el Distrito de Agua del Valle Inferior), en el Condado de El Paso mejorará la distribución y la calidad del agua potable y proveerá tratamiento de aguas residuales a los residentes de las Colonias Socorro y San Elizario.
- En Heber, California, la expansión y rehabilitación de la actual planta de tratamiento de aguas residuales reducirá los riesgos de salud pública y ambientales asociados con un sistema cuyo volumen de operación excede la capacidad para la que fue diseñado.
- En San Diego, California, la construcción de la planta de tratamiento *South Bay Water Reclamation Plant* (Planta de Reciclaje del Agua), dará capacidad adicional de tratamiento en el área de la bahía sur, reducirá los posibles desbordes del drenaje y ofrecerá a la comunidad otra fuente de agua residual tratada.

Las agencias e instituciones binacionales, federales, estatales y locales, que trabajan en conjunto con el Grupo de Trabajo del Agua del Programa Frontera XXI han dirigido la planeación de las mejoras de los sistemas de potabilización y distribución, de los sistemas de recolección y tratamiento de aguas residuales, así como de la recolección, manejo y

disposición de los desechos sólidos. La mayoría de las ciudades fronterizas cuenta con proyectos certificados por COCEF que ya se han construido, están en construcción o están en la fase de planeación, incluyendo Matamoros, Reynosa, Ciudad Juárez, El Paso, ambos Nogales, Mexicali, Tijuana y San Diego. Por otro lado, numerosos proyectos pequeños están en la fase de planeación, incluyendo un programa específico para dar servicios a las *colonias*.

De acuerdo con los cálculos del grupo de trabajo, la promoción local de proyectos, con la ayuda y apoyo de la COCEF y el BDAN, ha probado ser un método excelente para promover el desarrollo de infraestructura; sin embargo, la asociación ha alcanzado el punto en el cual la demanda de apoyo financiero excede la capacidad de asignación de fondos, particularmente de la EPA. A pesar de que muchos proyectos han sido puestos en marcha, es claro que la necesidad de apoyar proyectos de infraestructura ambiental es aún muy grande.

Pretratamiento y Prevención de la Contaminación

Los programas de pretratamiento y prevención de la contaminación están en sus etapas iniciales de desarrollo a lo largo de la frontera. En cuanto las obras de infraestructura que se tienen planeadas son terminadas y entran en operación, se incrementa la necesidad de realizar dichos programas. Actualmente, los organismos binacionales y federales competentes están discutiendo la manera en la que se puedan integrar el monitoreo y los programas de aplicación de la ley a las campañas de educación, la reducción de emisiones industriales, la prevención de la contaminación, la capacitación en los métodos de pretratamiento y los incentivos económicos. Asimismo, actualmente se está planeando un programa piloto de subsidios para un Sistema de Administración Gerencial, que tiene el propósito de apoyar a las comunidades de la frontera en la evaluación de sus prácticas y procesos actuales, para la sustentación, a largo plazo y para adoptar sistemas completos de administración gerencial, a través de capacitación y asistencia técnica.

Planificación de Cuencas y Calidad del Agua

La planificación y manejo de cuencas continuará en toda la región fronteriza, manteniendo una especial atención en los asuntos binacionales fronterizos relacionados con la calidad

y cantidad del agua de los Ríos Colorado y Bravo, requeridos para mantener o mejorar la salud pública y ambiental.

Se continuará con la investigación en el Río Bravo, con el propósito de reducir las fuentes de contaminación. También seguirán los trabajos de caracterización de diversos acuíferos transfronterizos para incrementar el conocimiento de la interconexión de las fuentes de abastecimiento superficiales y subterráneas, lo que ayudará a la toma de decisiones con el propósito de proteger todos los recursos.

Indicadores Ambientales y de Calidad del Agua

El seguimiento y la expansión de los trabajos para caracterizar la calidad del agua en los cuerpos de agua transfronterizos, especialmente en los Ríos Colorado y Bravo y sus tributarios, son de crucial importancia y permitirán documentar si la construcción y mantenimiento de la infraestructura ambiental han logrado el mejoramiento esperado en la calidad del agua en los cuerpos de agua.

Capacitación

Se continuará ofreciendo talleres de capacitación para los operadores de plantas potabilizadoras, de tratamiento de aguas residuales y de los sistemas de agua potable y drenaje. Se espera que para finales del año 2000, la mayoría de los operadores de los principales sistemas hidráulicos de las ciudades fronterizas mexicanas hayan recibido la capacitación básica y se haya adaptado todo el material didáctico, para reflejar las condiciones de cada instalación específica. En la planificación *in situ* e implementación de todos los proyectos futuros se integrarán programas adicionales y extendidos de capacitación.

Uso y Conservación del Agua, y Salud Pública

Se continuará la fase piloto del Programa Agua Limpia en Casa en las ciudades fronterizas de Chihuahua y Sonora. Después de haberlo revisado y evaluado, el programa será extendido a otras comunidades fronterizas mexicanas en los próximos dos años.